Fisher
Bioblock Scientific

parc d'innovation - BP 111
F-67403 Illkirch cedex
www.bioblock.com

tél : 03 88 67 14 14
fax : 03 88 67 11 68
vente@bioblock.fr

Centrifuge 5417 C / R

Nachdruck und Vervielfältigung – auch auszugsweise – nur mit Genehmigung.
Copyright© 1999 by Eppendorf – Netheler – Hinz GmbH

Fig. 1

Fig. 2

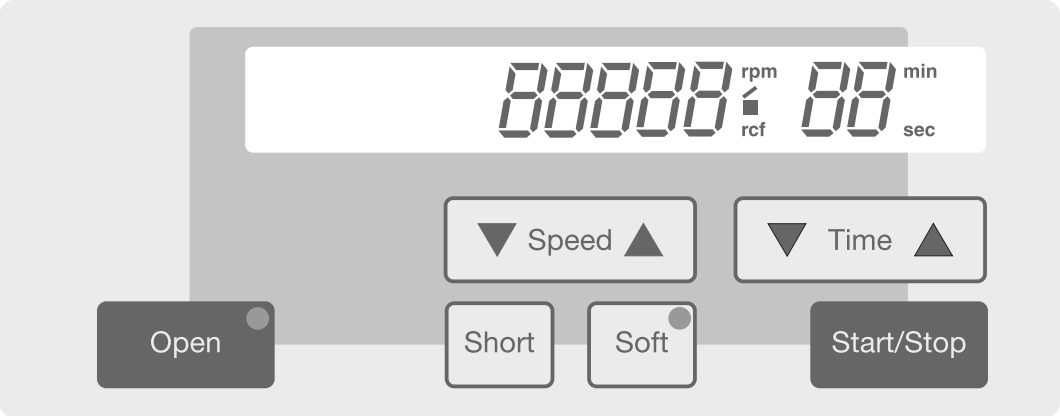


Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6

Fig. 7

Centrifuge 5417 C / R

Bedienungsanleitung 1

Operating Instructions 15

Mode d'emploi succinct 29

Istruzioni Brevi 33

Instrucciones resumidas 37

Beknopte bedieningshandleiding 41

Kortfattet brugsanvisning 45

Kortfattad handledning 49

Lyhyet käyttöohjeet 53

Instruções Resumidas 57

ΣΥΝΟΠΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ 61

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	2
1.1	Lieferumfang	2
1.2	Auspacken	2
1.3	Aufstellung des Gerätes	2
2	Sicherheitshinweise und Anwendungsgrenzen	3
3	Bedienung	4
3.1	Funktions- und Bedienelemente	4
3.2	Rotorbeschreibung	4
3.3	Ein- und Ausbau der Rotoren	5
3.4	Beladen der Rotoren	5
3.5	Routinezentrifugation mit Zeitvorwahl / RZB-Anzeige	5
3.6	Dauerlauf	6
3.7	Kurzzeitzentrifugation (Short-spin)	6
3.8	Zentrifugation mit sanftem Anlauf / Auslauf	7
3.9	Kühlung, nur für 5417 R.	7
3.10	Automatische Rotorerkennung	7
3.11	Sollwertanzeige während des Laufes	8
3.12	Betriebsstunden-Anzeige	8
3.13	Steuerung über serielle Schnittstelle (optional)	8
3.14	Öffnen der Zentrifuge bei Stromausfall	8
3.15	Sicherungen	8
4	Wartung und Reinigung	9
4.1	Gerät	9
4.2	Die Rotoren	9
4.3	Aerosoldichte Rotoren	9
4.4	Rotorsterilisation	9
4.5	Gekühlte Zentrifugen	9
5	Fehlersuchschema	10
6	Technische Daten	11
7	Bestellinformationen	12
8	Anhang	14

1 Einleitung

Die Centrifuge 5417 C ist eine ungekühlte, die 5417 R eine gekühlte Tischzentrifuge für den Laborgebrauch in Forschung und Routine in den Biowissenschaften, der Medizin und Industrie. 30 Eppendorf-Reaktionsgefäße können mit 20 800 RZB (14 000 1/min) zentrifugiert werden. RZB-Werte bis 25 000 x g können mit einem Spezialrotor mit 24 Plätzen erreicht werden. Für spezielle Arbeiten steht ein Ausschwingrotor mit 8 Plätzen zur Aufnahme von Eppendorf Reaktionsgefäßen mit einer Maximaldrehzahl von 10 500 1/min (RZB = 11 700 x g) zur Verfügung. PCR-Gefäße können in einem Rotor für sechs 8er Streifen zentrifugiert werden.

Bevor Sie die Centrifuge 5417 C / R das erste Mal in Betrieb nehmen, lesen Sie bitte die Bedienungsanleitung und beachten Sie die Sicherheitshinweise!

1.1 Lieferumfang

1 Centrifuge 5417 C ungekühlt bzw. Centrifuge 5417 R gekühlt, jeweils ohne Rotor
1 Netzkabel
1 Bedienungsanleitung
1 Steckschlüssel
2 Ersatzsicherungen

1.2 Auspacken

Bei der Entnahme aus der Verpackung greifen Sie bitte rechts und links seitlich unter die Zentrifuge und heben sie auf den Labortisch.

1.3 Aufstellung des Gerätes

Entfernen Sie die Transportsicherungen nach den Anweisungen, die der Verpackung beigefügt sind und bewahren Sie diese für einen eventuellen Versand des Gerätes auf. Kippen Sie dazu das Gerät nur leicht an, legen Sie es nicht auf die Seite!

⚠ ***Nur für 5417 R***: ***Um Verdichterschäden durch falschen Transport auszuschließen, darf das Gerät erst 4 Stunden nach dem Aufstellen eingeschaltet werden.***

Zur Trennung der Stromversorgung der Zentrifuge vom Netz im Fehlerfall muß ein Notschalter abseits der Zentrifuge vorzugsweise außerhalb des Zentrifugenraumes oder neben dem Ausgang dieses Raumes angebracht sein.

Netzspannung und -frequenz müssen mit den Angaben auf dem Geräte-Typenschild übereinstimmen. Die Netzanschlußleitung der Zentrifuge darf nur an eine Steckdose mit Schutzleiter angeschlossen werden.

Stellen Sie die Zentrifuge auf einen stabilen (resonanzfreien), waagerechten Labortisch. Schützen Sie sie vor direkter Sonneneinstrahlung. Damit die Lüftung des Gerätes nicht behindert wird, muß beidseitig zu angrenzenden Geräten oder zur Wand ein Abstand von 15 cm eingehalten werden. Dies ist insbesondere für die Kühlleistung der 5417 R erforderlich. Während des Zentrifugierens muß nach den Sicherheitsbestimmungen der EN 61010-2-020 um die Zentrifuge ein Sicherheitsfreiraum von 30 cm gewahrt bleiben, in dem sich keine Gegenstände befinden, die Schaden verursachen, wenn sie zerstört werden.

Verbinden Sie die Zentrifuge mit dem Netz und schalten Sie den Netzschalter ein, er befindet sich hinten am Gerät (5417 C) oder an der rechten Seite, unmittelbar neben dem Netzanschluß. Jetzt können Sie durch Drücken der Taste ***Open*** den Zentrifugendeckel öffnen. Setzen Sie bitte vor dem Start den Rotor ein ***und ziehen ihn fest.***

Entfernen Sie bitte den Schutzstreifen von der Anzeige.

Die Zentrifuge darf während des Betriebes nicht bewegt oder angestoßen werden.

2 Sicherheitshinweise und Anwendungsgrenzen

Bitte beachten Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit unbedingt die folgenden Bestimmungen:

Rotor und Rotordeckel müssen immer vorschriftsmäßig befestigt sein.
Nur mit fest angezogenem Rotor darf zentrifugiert werden.

Rotoren und Gehänge, die deutliche Korrosionsspuren oder mechanische Beschädigungen aufweisen, dürfen nicht verwendet werden. Bitte kontrollieren Sie regelmäßig das Zubehör.

Der Rotor darf nur symmetrisch bestückt werden, einander gegenüberliegende Gefäße sollen vom selben Typ und gleich gefüllt sein.

Bitte verwenden Sie nur das von uns empfohlene Originalzubehör.

Die Zentrifuge darf während des Betriebes nicht bewegt oder angestoßen werden.

Reparaturen dürfen nur von dem durch die Firma Eppendorf autorisierten Service durchgeführt werden, es dürfen nur Original-Ersatzteile und -Rotoren der Firma Eppendorf eingesetzt werden.

Nicht fachgerecht installierte oder instandgesetzte Zentrifugen dürfen nicht betrieben werden.

Die Centrifugen 5417 C bzw. 5417 R dürfen nur für die angegebenen Anwendungsfälle eingesetzt werden. Sie dürfen nicht in explosionsgefährdeten Räumen betrieben werden, explosive oder heftig reagierende Stoffe dürfen nicht zentrifugiert werden.

Beim Umgang mit giftigen, aggressiven oder radioaktiv markierten Flüssigkeiten oder pathogenen Keimen der Risikogruppe II (s. World Health Organization: "Laboratory Biosafety Manual") sind die entsprechenden nationalen Bestimmungen zu beachten.

Flüssigkeiten und zur Reinigung oder Desinfektion benutzte Materialien sind entsprechend den im Labor erlassenen Vorschriften zu entsorgen.

Bei Verunreinigung durch aggressive Flüssigkeiten im Rotor oder Rotorraum muß ***umgehend*** eine sorgfältige Reinigung der Zentrifuge mit leicht feuchtem Tuch und schwacher Seifenlauge erfolgen. Dies gilt insbesondere für die Bohrungen der Festwinkelrotoren.

Die Dichte von 1,2 g/ml darf beim Zentrifugiergut bei maximaler Drehzahl nicht überschritten werden.

Bei längerer Laufzeit in der ungekühlten Centrifuge 5417 C werden sich die Probengefäße erwärmen. Die vom Gefäßhersteller spezifizierten Grenzdaten bezüglich Belastbarkeit sind zu beachten.

Die Anwendung organischer Lösungsmittel und Reagenzien (z. B. Chloroform, Phenol) kann die Standfestigkeit von Kunststoffgefäßen verringern und den Kunststoffrotorkessel angreifen.

Bei Wechsel vom Kühlraum in einen normalen Laborraum muß die Centrifuge entweder 1/2 h im Kühlraum warmlaufen oder sie muß mindestens 3 Stunden im Laborraum aufwärmen und ***darf solange nicht ans Netz angeschlossen werden***, um Schäden durch Kondensat zu vermeiden.

Rotoren sind hochwertige Bauteile, die extremen Belastungen standhalten müssen. Aluminiumrotoren sind durch eine Eloxalschicht weitgehend gegen Korrosion durch gängige Laborchemikalien geschützt, dieser Schutz ist jedoch nicht unbeschränkt.

Bitte schützen Sie die Rotoren vor mechanischen Beschädigungen. Auch leichte Kratzer und Risse können zu schwerwiegenden inneren Materialschädigungen führen.

Vermeiden Sie bitte Schwächung durch aggressive Chemikalien, hierzu gehören: starke und schwache Alkalien, starke Säuren, Lösungen mit Quecksilber-, Kupfer- und anderen Schwermetallionen, chlorierte Kohlenwasserstoffe, konzentrierte Salzlösungen. Reinigen Sie bitte Rotor und Rotorbohrungen ***umgehend!***

Pflegen Sie bitte regelmäßig Rotor und Zubehör durch Reinigen mit ***neutraler*** Spülmittellösung (z. B. Extran® neutral oder RBS neutral), so wird Ihr Gerät vor Korrosion bewahrt und seine Lebensdauer erhalten.

Die transparenten Deckel (Polycarbonat) der Aerosoldichten Rotoren können bei Einwirkung von organischen Lösungsmitteln (Phenol, Chloroform) ihre Festigkeit verlieren. Bitte kontrollieren Sie regelmäßig solche Deckel auf chemischen Angriff oder kleine Risse. Deckel mit Rissen oder milchigen Verfärbungen müssen ***umgehend*** ausgetauscht werden.

Becher, Rotoren oder Rotordeckel, die durch chemische oder mechanische Einwirkungen beschädigt sind, dürfen nicht mehr eingesetzt werden!

3 Bedienung

3.1 Funktions- und Bedienelemente

Bitte die Umschlagseite dieser Anleitung ausklappen.

Fig. 1: Frontansicht des Gerätes 5417 C mit Notentriegelung E (s. 3.14)

Fig. 2: Rückseite des Gerätes 5417 C mit Netzschalter und Sicherungseinsatz

Fig. 3: Anzeige- und Bedienfeld 5417 C

Fig. 4: Anzeige- und Bedienfeld 5417 R

Fig. 5: Festwinkelrotoren für 30 bzw. 24 Plätze

Fig. 6: Ausschwingrotor

Fig. 7: Rotor für 8er-Streifen PCR-Gefäße

3.2 Rotorbeschreibung

Standardrotor F-45-30-11

Der Standardrotor ***F-45-30-11*** ist ein ***F***estwinkelrotor mit ***45 Grad*** Gefäßneigung und ***30*** Gefäßaufnahmen von ***11 mm*** Durchmesser. Es können 1,5 und 2,0 ml Gefäße direkt eingesetzt werden. Über Gefäßadapter lassen sich auch 0,5 ml oder 0,4 ml Zentrifugengefäße sowie 0,2 ml PCR-Gefäße einsetzen.
Die maximal zulässige Drehzahl beträgt 14 000 1/min und bewirkt eine RZB von 20 800 x g.
Der in den Rotor eingesetzte O-Ring dient der Geräuschminderung, er dient nicht zum Abdichten.
Ein Ersatz-O-Ring liegt bei.

Der Rotordeckel, der bei keinem Lauf fehlen sollte, wird durch Niederdrücken des Knopfes und Drehung nach rechts befestigt.

Aerosoldichter Rotor FA-45-30-11

Der aerosoldichte Rotor ***FA-45-30-11*** hat die gleichen Technischen Daten wie der Standardrotor. Der Rotordeckel aus Polycarbonat wird mit einem Gewindeknopf dicht angezogen.
Rotordeckel und Deckelschraube sind mit einer Silikondichtung versehen, die den Austritt von Aerosolen aus dem Rotorinnenraum verhindert. Dazu muß der Dichtring sauber gehalten werden und der Deckel ordnungsgemäß festgeschraubt sein.

Aerosoldichter Rotor FA-45-24-11

Dieser Rotor faßt 24 Gefäße für 1,5 oder 2,0 ml und kann eine RZB von 25 000 x g bewirken (16 400 1/min). Der transparente Deckel aus Polycarbonat kann mit einem Gewindeknopf aerosoldicht angezogen werden.

Rotordeckel und Dichtungen unterliegen einem natürlichen Verschleiß und müssen bei erkennbarer Abnutzung erneuert werden. Bitte beachten Sie bei der Handhabung der Rotordeckel die chemische Beständigkeit der Werkstoffe (Polypropylen und Polycarbonat), z. B. die eingeschränkte Chemikalienbeständigkeit von Polycarbonat gegenüber Phenol. Bitte kontrollieren Sie regelmäßig die Kunststoffdeckel auf chemischen Angriff oder kleine Risse. Deckel mit Rissen oder milchigen Verfärbungen müssen ***umgehend*** getauscht werden.

Die Aerosoldichtigkeit ist nach dem Verfahren von Bennett et. al. vom Centre for Applied Microbiology & Research (CAMR), in Porton Down, Großbritannien, gemäß Annex AA der IEC 1010-2-020 getestet und bestätigt worden (Zertifikat: http://www.eppendorf.com).
Aerosoldichte Rotoren dürfen nicht mit fest angezogenem Deckel gelagert werden!

Ausschwingrotor A-8-11

Der Ausschwingrotor ***A-8-11*** enthält 8 Ausschwingbecher für 1,5 oder 2,0 ml Gefäße. Über Adapter lassen sich 0,5 ml, 0,4 ml oder 0,2 ml Gefäße einsetzen. Die maximal zulässige Drehzahl beträgt 10 500 1/min (5417 R) und bewirkt eine RZB von 11 700 x g. Maximale Drehzahl bei der 5417 C: 10 000 1/min, entspricht einer RZB von 10 600 x g.

Die Drehzahlbegrenzung erfolgt in der Centrifuge 5417 C / R automatisch (s. Punkt 3.10).

Bitte prüfen Sie, ob alle Ausschwingbecher vollständig eingehängt sind und mit den Gefäßen frei ausschwingen können.

PCR-Gefäßstreifenrotor F-45-48-PCR

Dieser Rotor faßt sechs Stück 8er- oder 5er Streifen 0,2 ml PCR-Gefäße oder 48 Einzel-PCR-Gefäße.

Die maximal zulässige Drehzahl von 10.000 1/min entspricht einer RZB von 10 600 x g.

3.3 Ein- und Ausbau der Rotoren

Motorwelle und Rotorbohrung vor dem Aufsetzen mit einem Lappen reinigen.

- Beim Befestigen des Rotors auf der Motorwelle muß die Temperatur von Rotor und Motorwelle im Bereich 10 – 30 °C liegen.
- Rotor auf die Motorwelle stecken und Rotormutter mit dem mitgelieferten Sechskantschlüssel durch Drehen im Uhrzeigersinn fest anziehen.
- Zum Lösen des Rotors: Rotormutter mit dem Schlüssel gegen den Uhrzeigersinn drehen.
- Die Aerosoldichten Rotoren können mit geschlossenem Deckel aus der Zentrifuge entnommen werden, indem der Sechskantschlüssel durch die Öffnung in der Deckelschraube gesteckt wird. Das kann sinnvoll sein, wenn Gefäße erst in einer Reinraumwerkbank entnommen werden sollen.
- Zentrifugieren Sie auf keinen Fall mit Rotoren und Bechern, die bereits deutliche Korrosionsspuren oder mechanische Schäden aufweisen.

3.4 Beladen der Rotoren

Die Rotoren und Gehänge dürfen nur symmetrisch beladen werden. Die Adapter dürfen nur mit den dafür vorgesehenen Röhrchen beladen werden.

Die Gewichtsunterschiede innerhalb der gefüllten Probengefäße sind möglichst gering zu halten. So wird der Antrieb geschont und das Laufgeräusch verringert.

Auf jedem Rotor finden Sie die Angabe, welches Gewicht eine komplette Beladung nicht überschreiten darf (siehe auch Anwendungsgrenzen).

Für den Ausschwingrotor gilt:
Zur mechanischen Stabilisierung müssen ***alle*** Plätze mit Bechern bestückt sein.
Bevor Sie die Becher in die Nuten einsetzen, überzeugen Sie sich bitte von der Sauberkeit der Nuten. Verschmutzte Nuten und Zapfen hindern die Becher am gleichmäßigen Ausschwingen! Die Kunststoffbecher sollen nicht gefettet werden.

3.5 Routinezentrifugation mit Zeitvorwahl / RZB-Anzeige

Netzschalter einschalten. Die Sollwerte des letzten Laufes werden angezeigt.

Rotor ***symmetrisch*** beladen und Zentrifugendeckel schließen: Grüne Kontrollampe in Taste ***Open*** leuchtet. Falls im Anzeigefeld "LID" leuchtet, Deckel nochmals zudrücken.

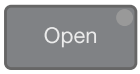
▼▲ verändern die Werte: für Drehzahl bzw. RZB (relative Zentrifugalbeschleunigung), Zeit und Temperatur: Im Anzeigefeld steht der neue Sollwert.

▼ Speed ▲ beide Pfeiltasten gleichzeitig gedrückt schaltet von "rpm" (Umdrehungen/min) auf "rcf" um. Das rcf-Zeichen erscheint in der Anzeige.

▼ Time ▲ stellt die Laufzeit ein (Minuten bzw. Sekunden). Die verbleibende Zentrifugierzeit wird in Minuten angezeigt, die letzte Minute wird in Sekunden herabgezählt. Bei Zeitänderung während des Laufes wird die bisher abgelaufene Zeit im neuen Istwert verrechnet.

▼ Temp ▲ stellt die Temperaturvorwahl ein.

startet oder beendet den Lauf. Im Anzeigenfeld blinkt ■ solange der Rotor dreht.



öffnet den Deckel, wenn die Kontrollampe in der Taste leuchtet. Das Symbol zeigt an, daß der Rotor steht.

Während des Zentrifugenlaufes werden die Drehzahl des Rotors bzw. der zugehörige RZB-Wert, die Probentemperatur und die verbleibende Zentrifugierzeit angezeigt. Während des Laufes können alle Parameter geändert werden.

Nach Ablauf der Zeit oder bei Abbruch des Laufes durch Drücken der ***Stop*** Taste wird der Rotor bis zum Stillstand abgebremst. Während des Bremsvorganges blinkt die Zeitanzeige und zeigt die abgelaufene Zentrifugierzeit an.

3.6 Dauerlauf

Die Dauerlauffunktion wird mit den ***Pfeil*** Tasten über 99 min oder unter 10 sec eingestellt. In der Zeitanzeige erscheint "oo" als Kennzeichen für Dauerlauf.
Während des Laufes werden die Istwerte von Temperatur, rpm/rcf und die gelaufene Zeit in Minuten angezeigt. Läuft die Zentrifuge länger als 99 min, blinkt "99".

startet bzw. beendet den Lauf.

3.7 Kurzzeitzentrifugation (Short-spin)

gedrückt halten, solange der Lauf dauern soll. Die gelaufene Zeit wird in Sekunden angezeigt. Ein bereits unterbrochener Lauf kann einmal durch erneutes Drücken der Taste fortgeführt werden, solange die Zentrifuge noch nicht zum Stillstand gekommen ist.

Läufe von 10, 20 oder 30 sec Dauer können über die Zeitwahl eingestellt werden.

Wird bei geöffnetem Deckel die ***Short***-Taste gedrückt, erscheint je nach erkanntem Rotor eine der sechs folgenden Zustandsanzeigen:

"10 t" oder "1-10 t" bzw. "14 t" oder "1-14 t" bzw. "16 t" oder "1-16 t".

Wird die Taste dabei länger als 3 sec gedrückt gehalten, schaltet das Gerät in den jeweils anderen Zustand um und zeigt ihn 2 sec lang an. Der zuletzt eingestellte Weg wird beibehalten und angezeigt.

Die Zustandsanzeigen bedeuten:

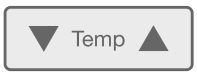
"10 t": Der Ausschwingrotor läuft auf seine Maximaldrehzahl 10 500 1/min (5417 R)
"14 t": Der 30 Platz-Festwinkelrotor läuft auf seine Maximaldrehzahl 14 000 1/min
"16 t": Der 24-Platz Festwinkelrotor läuft auf seine Maximaldrehzahl 16 400 1/min
"1-10 t": Die Drehzahl kann über die Cursortasten vorgewählt werden (Ausschwingrotor)
"1-14 t": Die Drehzahl kann über die Cursortasten vorgewählt werden (30 Platz-Festwinkelrotor)
"1-16 t": Die Drehzahl kann über die Cursortasten vorgewählt werden (24 Platz-Festwinkelrotor)

3.8 Zentrifugation mit sanftem Anlauf / Auslauf

vor oder während des Anlaufs gedrückt, verlängert die Hochlauf- und die Auslaufphase auf ca. 60 sec. Die Kontrollampe in der Taste zeigt dies an.

Der "Soft"-Modus kann nach dem Hochlauf nicht mehr ausgeschaltet werden.

3.9 Kühlung, nur für 5417 R



Der Temperatursollwert kann von – 9 °C bis + 40 °C eingestellt werden, er läßt sich auch während eines Zentrifugenlaufes verändern.

Ist der eingestellte Temperatursollwert einmal erreicht, wird eine Abweichung über ± 3 °C durch eine blinkende Temperaturanzeige signalisiert.

Weicht die Temperatur um mehr als 5 °C ab, schaltet sich die Zentrifuge mit periodischem Warnton aus.

startet einen Temperierlauf mit rotorspezifischer Drehzahl.
Durch Kühlen wird die neue, vorgewählte Temperatur ***im Rotor*** schnell erreicht. Der Lauf endet automatisch oder durch Betätigen der ***Stop*** Taste. Es ertönt ein periodischer Signalton. Abkühldauer von RT auf 4 °C ca. 20 min.

Standby-Kühlung

Bei geschlossenem Deckel wird vor oder nach einem Lauf der Rotorraum auf die vorgewählte Solltemperatur gekühlt, sofern diese unter der Umgebungstemperatur liegt. Hierbei dreht sich der Rotor nicht, die Temperaturanpassung erfolgt langsamer. Angezeigt wird die Solltemperatur.

Wird die Zentrifuge länger als 6 h nicht benutzt oder der Deckel nicht geöffnet, schaltet sich die Kühlung zum Schutz des Gerätes aus. In der Anzeige erscheint: ***Standby off*** und die Ist-Temperatur in der Kammer. Die gewünschte Temperatur kann schnell über ***Fast Cool*** wieder erreicht werden

Bitte leeren und reinigen Sie regelmäßig die Kondenswasserschale unter dem Gerät, sie wird nach vorne herausgezogen.

⚠ Befreien Sie bitte den Rotorraum regelmäßig von Kondenswasser oder Eisansatz (durch Abtauen!), verwenden Sie dazu bitte ein weiches, saugfähiges Tuch

Anmerkung: Bei Raumtemperaturen unter 18 °C ist für einen einwandfreien Betrieb eine Einlaufzeit von ca. 1 h erforderlich.

3.10 Automatische Rotorerkennung

Zu Beginn eines jeden Laufes wird eine Rotorerkennung ausgeführt. Wenn nach einem Rotorwechsel die Maximaldrehzahl des Rotors kleiner als die eingestellte Solldrehzahl ist, wird der Lauf abgebrochen. Es erscheint ***SPEEd*** in der Anzeige.

Die neue Maximaldrehzahl erscheint anschließend in der Anzeige. Es können neue Sollwerte bis zu dieser Drehzahl eingestellt werden.

3.11 Sollwertanzeige während des Laufes

Die Betätigung einer Pfeiltaste bei laufender Zentrifuge löst die Anzeige aller Sollwerte für 3 Sekunden aus. Jeder weitere Tastendruck innerhalb dieser Zeit ändert den Sollwert.

3.12 Betriebsstunden-Anzeige

Drücken Sie die beiden ***Time***-Pfeiltasten gleichzeitig, so erscheint in der Anzeige die bisherige Gesamtlaufzeit der Zentrifuge in Stunden. Diese Funktion ist nur bei geöffnetem Deckel aufrufbar.

3.13 Steuerung über serielle Schnittstelle (optional)

In Sonderausführung (vorherige Bestellung) können alle Zentrifugenfunktionen auch über eine serielle Schnittstelle (RS 232 C) bedient werden.

Über die serielle Schnittstelle dürfen nur Geräte angeschlossen werden, die nach IEC 950 geprüft sind.

3.14 Öffnen der Zentrifuge bei Stromausfall

Läßt sich bei Stromausfall die magnetische Deckelverriegelung nicht auslösen, so kann die Notentriegelung von Hand ausgelöst werden:

⚠ Netzschalter ausschalten, Rotorstillstand abwarten, vorsichtig öffnen, da der Rotor noch längere Zeit nachlaufen könnte.

An der linken vorderen Ecke befindet sich in der Bodenplatte ein Kunststoffknopf (Fig. 1, E). Nach dem Herausziehen dieses Knopfes kann, durch Ziehen nach unten, die Notentriegelung ausgelöst werden. Die Verriegelung durch leichten Druck auf den Deckel entlasten. Anschließend den Knopf bitte wieder einsetzen.

3.15 Sicherungen

Im Anschlußteil neben dem Netzkabeleingang ist der rote Sicherungshalter eingesetzt.
Dieser läßt sich im Bedarfsfall herausnehmen und die zwei Sicherungen können ersetzt werden (s. Bestellinformationen)

Es dürfen nur Sicherungen mit dem auf dem Geräteetikett aufgedruckten Nennwerten (Stromstärke und Charakteristik träge) eingesetzt werden.

					Bestell-Nr.
Bestückung für ***5417 R***	bei 230 V:	2 x 6,3 A	T	5 x 20	5417 341.007
	bei 120 V:	1 x 10,0 A	T UL	6,3 x 32	5417 357.000
	bei 100 V:	1 x 12,0 A	mTUL	6,3 x 32	5407 356.006
Bestückung für ***5417 C***	bei 230 V:	2 x 6,3 A	T	5 x 20	5417 341.007
	bei 120 V:	1 x 8,0 A	T UL	6,3 x 32	5417 356.004
	bei 100 V:	1 x 10,0 A	T UL	6,3 x 32	5417 357.000

4 Wartung und Reinigung

4.1 Gerät

Die Außenflächen der Zentrifuge und der Rotorinnenraum sollen regelmäßig mit neutraler Spülmittellösung gereinigt werden. Dies dient zum einem der Hygiene und es verhindert Korrosion durch anhaftende Verunreinigungen.

Bei Verunreinigung durch gefährliches Material ist der Betreiber für eine angemessene Reinigung oder Dekontamination verantwortlich.

Dazu bei geöffnetem Deckel den Netzstecker ziehen und den Rotor mit dem mitgelieferten Sechskantschlüssel losschrauben und separat reinigen. Es dürfen zur Reinigung und Desinfektion nur ***neutrale*** Mittel verwendet werden (z. B. verdünntes Extran® ***neutral***, RBS ***neutral*** bzw. 70 %iges Isopropanol/Wassergemisch oder alkoholische Desinfektionslösung). Der Rotorraum soll nur mit einem feuchten Tuch gereinigt werden.

Die Gummidichtungen im Rotorraum sollen nach jeder Reinigung mit Detergenz ***gut mit Wasser*** abgewaschen und mit Glyzerin eingerieben werden.

Bevor ein anderes als das vom Hersteller empfohlene Reinigungs- oder Dekontaminationsverfahren angewandt wird, hat sich der Benutzer beim Hersteller zu vergewissern, daß das vorgesehene Verfahren das Gerät nicht schädigt. Um dauerhaftes und sicheres Arbeiten Ihrer Zentrifuge sicherzustellen beachten Sie, daß aggressive Chemikalien Rotor, Gehänge oder Kessel schädigen können. Kontrollieren Sie bitte ihr Gerät regelmäßig auf Korrosionsschäden.

4.2 Die Rotoren

Rotoren müssen regelmäßig gereinigt werden, um zu verhindern, daß Rückstände von Zentrifugiergut zu Materialveränderungen führen. Überprüfen Sie bitte ***monatlich*** Rotoren und Gehänge auf Rückstände und Korrosion. Dies gilt insbesondere für die Rotorbohrungen. Pflegen Sie bitte ihren Rotor regelmäßig, so wird er geschützt und seine Lebensdauer erhalten. Um Sie daran zu erinnern, erscheint in der Anzeige der Zentrifuge nach je 200 Läufen 3 mal "CLEAn ro".

Der auf der Unterseite eines jeden Rotors befestigte Magnetring zur Rotorerkennung und Drehzahlüberwachung muß im Schadensfall von einer Service-Werkstatt ausgetauscht werden.

Mit beschädigten Rotoren darf nicht zentrifugiert werden.

4.3 Aerosoldichte Rotoren

Bei den aerosoldichten Rotoren FA-45-30-11 und FA-45-24-11 ist bei Abnutzung der Rotordeckel zu erneuern. Regelmäßige Pflege der Dichtungsringe ist zum Schutz des Rotors notwendig.

Die aerosoldichten Rotoren dürfen nicht mit fest angezogenem Deckel gelagert werden!

4.4 Rotorsterilisation

Alle Rotoren können autoklaviert werden (121 °C, 20 min).
Nach maximal 20 Autoklavierungen sind die Deckel und Dichtungen der aerosoldichten Rotoren zu erneuern.

4.5 Gekühlte Zentrifugen

Wenn sich im Rotorraum Kondenswasser bildet, trocknen Sie diesen bitte mit einem weichen saugfähigen Tuch aus.

Schalten Sie bitte nach Gebrauch die Zentrifuge ab, lassen den Deckel offen und leeren Sie die Kondenswasserschale (unter dem Gerät nach vorne herausziehen).

5 Fehlersuchschema

Centrifuge 5417 C / R

Fehler	***Anzeige***	***Ursache***	***Beseitigung***
Keine Anzeigen.	***keine***	Keine Netzverbindung.	Netzanschluß kontrollieren.
		Stromausfall.	Netzsicherung am Gerät und im Labor überprüfen.
	CLEAn ro	200 Läufe	Rotor reinigen.
Zentrifuge läuft nicht an.	***Error 3***	Kein Rotor.	Rotor einsetzen.
	Error 23	Fehler im Antrieb oder der Rotorerkennung.	Zentrifuge ausschalten, erneut starten.
Deckel läßt sich nicht öffnen.	***keine***	Stromausfall.	Rotor zum Stillstand kommen lassen, Notöffnung auslösen.
Deckel nicht völlig geschlossen.	***LID***	Deckelverriegelung nicht eingerastet.	Deckel nochmals zudrücken.
Zentrifuge schüttelt beim Anlaufen und schaltet ab.	***InbAL***	Rotor ungleichmäßig beladen.	Rotorbestückung und -beladung kontrollieren.
	rotor	Rotor nicht fest angezogen.	Rotor vorschriftsmäßig festziehen.
	SPEEd	Solldrehzahl zu hoch.	Neue Solldrehzahl eingeben.
	Int	Netzunterbrechung während des Laufes.	Lauf wiederholen.
	Error 1	Rotor wird nicht erkannt.	Lauf wiederholen, bei Wiederauftreten Test mit anderem Rotor.
	Error 2	Unwuchtsensor defekt.	Lauf wiederholen.
	Error 3	Kein Rotor.	Rotor einsetzen.
		Fehler im Drehzahlmeß-system.	Gerät 8 min ***in eingeschaltetem Zustand*** stehen lassen, dann erst öffnen. Lauf wiederholen.
	Error 5	Unzulässige Deckelöffnung oder Deckelschalter defekt.	Lauf wiederholen.
	Error 6	Umrichter überlastet. Bremse defekt.	nach 5 min erneut starten.
		Rotor lose	Rotor festziehen.
	Error 7	Überdrehzahl.	Lauf wiederholen.
	Error 8	Rotor lose.	Rotor festziehen.
		Antriebsfehler, Motor defekt.	⇒ SERVICE.
	Error 9–23	Elektronikfehler.	⇒ SERVICE.
Blinkende Tempe-raturanzeige.		Temperaturabweichung > 3 °C vom Sollwert.	
Warnton	***Error 18***	Temperaturabweichung > 5 °C vom Sollwert.	Eingestellter Sollwert zu niedrig oder Kühlung defekt.

Sollte die vorgeschlagene Maßnahme zur Beseitigung wiederholt keinen Erfolg haben, rufen Sie bitte den SERVICE.

Bei Auftreten einer Error-Anzeige drücken Sie bitte gleichzeitig die Soft- und die darüberliegende Speed-Taste und notieren Sie die angezeigten Werte für die Ferndiagnose.

6 Technische Daten

Centrifuge 5417 C

Netzanschluß:	230 V / 50–60 Hz 120 V / 50–60 Hz 100 V / 50–60 Hz siehe Typenschild
Leistung:	400 W
max. Drehzahl:	16 400 1/min
max. Zentrifugalbeschleunigung:	25 000 RZB
max. Beladung:	30 Safe-Lock Gefäße à 2,0 ml
max. Dichte des Zentrifugiergutes:	1,2 g/ml
Zulässige Umgebungstemperatur bei Betrieb:	2 °C–35 °C
Zulässige maximale relative Luftfeuchtigkeit:	75 %
max. kinetische Energie	6 100 Nm
Abmessungen (H x B x T):	228 x 320 x 430 mm
Gewicht:	17 kg
Verschmutzungsgrad:	2
Überspannungskategorie:	II

Centrifuge 5417 R

Netzanschluß:	230 V / 50 Hz oder 60 Hz 120V / 50 Hz oder 60 Hz 100 V / 50 Hz oder 60 Hz siehe Typenschild
Leistung:	
Centrifuge	400 W
Kompressor	300 W
max. Drehzahl:	16 400 1/min
max. Zentrifugalbeschleunigung:	25 000 RZB
max. Beladung:	30 Safe-Lock Gefäße à 2,0 ml
max. Dichte des Zentrifugiergutes:	1,2 g/ml
Kühlungsregelbereich:	– 9 °C bis + 40 °C
Kühlzeit bei "Fast Cool":	von 20 °C auf 4 °C: ca. 20 min
Zulässige Umgebungstemperatur bei Betrieb:	10 °C–35 °C
Zulässige maximale relative Luftfeuchtigkeit:	75 %
max. kinetische Energie	6 100 Nm
Abmessungen (H x B x T):	228 x 320 x 597 mm
Gewicht:	34 kg
Verschmutzungsgrad:	2
Überspannungskategorie:	II

Technische Änderungen vorbehalten!

7 Bestellinformationen

Centrifuge 5417 C, Mikrozentrifuge, Drehzahlregelung von 500 1/min bis 16.400 1/min 230 V/50-60 Hz, ohne Rotor Andere Spannungsvarianten auf Anfrage!	5417 000.315
Centrifuge 5417 R, gekühlte Mikrozentrifuge, Drehzahlregelung von 500 1/min bis 16.400 1/min Temperaturregelung – 9 °C bis 40 °C, 230 V/50 oder 60 Hz, ohne Rotor Andere Spannungsvarianten auf Anfrage!	5407 000.317
Festwinkelrotor F-45-30-11 inkl. Aluminiumdeckel, 30 x 1,5/2 ml, max. RZB 20 800 x g	5490 015.002
Festwinkelrotor FA-45-30-11 inkl. aerosoldichtem transparentem Rotordeckel aus Polycarbonat, 30 x 1,5/2 ml, max. RZB 20 800 x g	5490 025.008
Festwinkelrotor FA-45-24-11 inkl. aerosoldichtem transparentem Rotordeckel aus Polycarbonat, 24 x 1,5/2 ml, max. RZB 25 000 x g	5490 010.000
Ausschwingrotor A-8-11 inkl. Aluminiumdeckel, 8 x 1,5/2 ml	5492 008.003
PCR-Gefäßstreifenrotor F-45-48-PCR 6 x 8er-Streifen, 6 x 5er Streifen, 48 x 0,2 ml PCR-Gefäße	5490 060.008

Zubehör

Adapter für Reaktionsgefäße 0,5 ml und B-D Microtainer (Satz = 6 Stück) für F-45-30-11 und FA-45-30-11 (5 Satz erforderlich) für Ausschwingrotor A 8-11 (2 Satz erforderlich)	5425 716.001
Adapter für Zentrifugengefäße 0,4 ml (Satz = 6 Stück) für F-45-30-11 und FA-45-30-11 (5 Satz erforderlich) für Ausschwingrotor A-8-11 (2 Satz erforderlich)	5425 717.008
Adapter für 0,2 ml PCR-Gefäße, Satz 6 Stück	5425 715.005
Gehänge für Ausschwingrotor 8 x 1,5/2,0 ml (Satz = 12 Stück)	5498 000.012
Rotordeckel für F 45-30-11 (Aluminium)	5490 004.302
Rotordeckel für aerosoldichten Rotor FA-45-30-11	5490 025.806
Rotordeckel für aerosoldichten Rotor FA-45-24-11	5425 706.006
Rotordeckel für A-8-11	5492 006.302
O-Ring für Rotor F-45-30-11	5498 900.137

Magnetring für Festwinkelrotor F-45-30-11/ FA-45-30-11	5498 900.102
Magnetring für Ausschwingrotor A-12-11 oder A-8-11	5498 900.110
Magnetring für aerosoldichten Rotor FA-45-24-11	5490 010.205
Feinsicherung (Satz = 2 Stück)	
für 5417 R 230 V / 2 x 6.3 A, T	5417 341.007
für 5417 R 120 V / 10.0 A, mT UL	5417 357.000
für 5417 R 100 V / 12.0 A, mT UL	5407 356.006
für 5417 C 230 V / 2 x 6.3 A, T	5417 341.007
für 5417 C 120 V / 8.0 A, T UL	5417 356.004
für 5417 C 100 V / 10.0 A, T UL	5417 357.000
6 Kant-Rotorschlüssel	5416 301.001
Netzkabel (230 V)	0013 563.934
Netzkabel (US 120 V)	0013 563.942

Wichtiger Hinweis:
Bitte verwenden Sie ausschließlich das von uns empfohlene Originalzubehör. Bei Verwendung anderer als von uns empfohlener Ersatzteile oder Einwegartikel können Funktion und Sicherheit der Zentrifuge beeinträchtigt werden! Jede Gewährleistung und Haftung für dadurch verursachte Schäden ist ausgeschlossen.

8 Anhang

RZB-Berechnung

Die maximale relative Zentrifugalbeschleunigung (RZB, engl.: rcf), angegeben als Vielfaches der Erdbeschleunigung "g", kann aus der Drehzahl n (1/min = rpm) und dem maximalen Zentrifugierradius r (cm) für jedes Gefäß berechnet werden.

$$RZB = 11{,}18 \times r \times (n/1\,000)^2$$

Im Rotor F-45-30-11 gelten für die verschiedenen Reaktionsgefäße die folgenden maximalen Zentrifugierradien und RZB-Werte:

Gefäßtyp	*bei n (1/min)*	*r (cm)*	*RZB*
Safe-Lock 2,0 ml	14 000	9,5	20 800
Safe-Lock 1,5 ml, 3810	14 000	9,2	20 200
Safe-Lock 0,5 ml	14 000	8,3	18 200
Zentrifugengefäß 0,4 ml	14 000	9,2	20 200
Safe-Twist 1,7 ml	14 000	9,2	20 200

Für das Safe-Lock Gefäß 2,0 ml ergibt sich für den Festwinkelrotor folgende Umrechnung von

1/min (rpm)	in	*RZB (rcf)*
1 000		110
2 000		420
3 000		960
4 000		1 700
5 000		2 700
6 000		3 800
7 000		5 200
8 000		6 800
9 000		8 600
10 000		10 600
11 000		12 900
12 000		15 300
13 000		17 900
14 000		20 800

Eppendorf AG
22331 Hamburg · Germany
Phone +49 40-5 38 01-0
Fax +49 40-5 38 01 556
e-mail: eppendorf@eppendorf.com
Internet: http://www.eppendorf.com
Application Hotline:
Phone: +49 180-3 66 67 89
e-mail:
application-hotline@eppendorf.com

B 5417 901.304-02/0601
Printed in Germany

eppendorf® is a registered trademark